ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

ANNÉE 1951 N° 31

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA LOQUE EUROPÉENNE ET DE SON TRAITEMENT

THÈSE

POUR LE DOCTORAT VETERINAIRE

(DIPLOME D'ETAT)

Présentée et soutenue publiquement en juillet 1951

devant la

Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de Toulouse

PAR

RENÉ FUZERÉ

Né le 10 Janvier 1926 à Boulogne-sur-Gesse (Hte-Gne)

JURY

Président : M. VIRENQUE Professeur à la Faculté de Médecine

Assesseurs : M. DARRASPEN Professeur à l'Ecole Vétérinaire

M. BRIZARD Professeur à l'Ecole Vétérinaire

TOULOUSE
IMPRIMERIE ARTISANALE
IMP. ART. 32, av. de Courrège - TOULOUSE
1951

ANNÉE 1931

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA

COQUE LYMPHÉDÉMIQUE

ET DE SON TRAITEMENT

THÈSE

POUR LE DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

(DIPLOME D'ETAT)

Présentée et soutenue publiquement en juillet 1931

devant la

Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de Toulouse

PAR

RENÉ FUZERE

Né le 10 Janvier 1910 à Boulogne-sur-Gesse (Haute-Gne)

Président : M. VIRENQUE Professeur à la Faculté de Médecine

Assesseurs { M. CADIOT Professeur à l'Ecole Vétérinaire
M. BIZARD Professeur à l'Ecole Vétérinaire

TOULOUSE

IMPRIMERIE ADMINISTRATIVE

RUE ARC-ST-SERNIN, 35 — TÉLÉPHONE 1-10-09

1931

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

ANNÉE 1951 N° 31

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA LOQUE EUROPÉENNE ET DE SON TRAITEMENT

THÈSE

POUR LE DOCTORAT VETERINAIRE

(DIPLOME D'ETAT)

Présentée et soutenue publiquement en juillet 1951

devant la

Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de Toulouse

PAR

RENÉ FUZERÉ

Né le 10 Janvier 1926 à Boulogne-sur-Gesse (Hte-Gne)

JURY
- Président : M. VIRENQUE Professeur à la Faculté de Médecine
- Assesseurs : M. DARRASPEN Professeur à l'Ecole Vétérinaire
- Assesseurs : M. BRIZARD Professeur à l'Ecole Vétérinaire

TOULOUSE
IMPRIMERIE ARTISANALE
IMP. ART. 32, av. de Courrège - TOULOUSE
1951

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

PERSONNEL ENSEIGNANT

	MM.
Directeur honoraire	MARTIN.
Professeur honoraire	LECLAINCHE.
Directeur	PONS.

PROFESSEURS

Chimie et Pharmacie	GODFRAIN.
Anatomie	FLORENTIN.
Physiologie	BRUNAUD.
Anatomie Pathologique. Inspection des Viandes	LOMBARD.
Parasitologie	BRIZARD.
Médecine	DARRASPEN.
Chirurgie	LASSERRE.
Pathologie du Bétail	BERTHELON.
Maladies Microbiennes	SAURAT.
Zootechnie	PONS.

AGRÉGÉS

Anatomie	BENOIT.
Médecine	FLORIO.
Chirurgie	PUGET.

CHEFS DE TRAVAUX

Pathologie du Bétail	TOURNUT.
Maladies Microbiennes	LAUTIÉ.
Physiologie	LABOUCHE.

COURS COMPLÉMENTAIRE

Pisciculture et maladies des Poissons	SECONDAT.

La Faculté et l'Ecole déclarent n'être pas responsables des opinions émises par les candidats (délibération de la Faculté en date du 10 mai 1891, et du Conseil de l'Ecole en date du 13 juin 1924).

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

A MES PARENTS

Faible témoignage de reconnaissance et d'amour filial.

A MA SŒUR

A MA FILLEULE

A MA TANTE

A MADAME ET MONSIEUR PAUL BERGOUGNAN

A MONSIEUR LE PROFESSEUR UZAC
Principal honoraire

AVANT-PROPOS

La science a permis dans bien des cas à l'apiculture de sauver une part importante de ses ruchers décimés, mais des recherches restent encore à faire. Les laboratoires spécialisés ont été créés depuis peu sous l'impulsion des Services Vétérinaires. C'est dans l'un de ces Centres, à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse que nous avons eu la joie de pouvoir nous pencher sur le monde bruyant et travailleur des abeilles. De nombreux fléaux l'accablent, et parmi ceux-ci, la Loque européenne considérée pendant longtemps comme une maladie secondaire, a vu son importance croître par le fait d'une extension de ses méfaits et également parce que sa sœur, la Loque américaine, autrefois économiquement plus grave, semble jugulée par la sulfamidothérapie.

Il nous a paru intéressant d'étudier ce problème et notre position du Centre de l'Ecole nous a fait prendre contact avec deux foyers importants de Loque européenne dans le Roussillon et dans les Landes.

A notre maître, M. le Professeur BRIZARD, *nous ne trouvons pas assez de mots chaleureux pour le remercier. Dans son laboratoire, il nous a suivi pas à pas et prodigué ses conseils. Son élève lui dédie ces modestes essais.*

Entouré de deux rangées d'abeilles, tour à tour joyeuses et irritées, M. le Professeur SAURAT *a guidé nos examens bactériologiques, nous le remercions respectueusement.*

M. le Professeur VIRENQUE, *de la Faculté de Médecine, nous a fait le grand honneur de présider notre jury de thèse. Nous l'assurons de notre vive reconnaissance.*

A M. le Professeur DARRASPEN, *membre de notre jury de thèse, pour sa bienveillance et ses conseils, sentiments respectueux et dévoués.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR L. ANDRAL
Directeur des Services Vétérinaires

Dont l'aide et le dévouement a toute épreuve nous a permis de réaliser ce travail.

TABLE DES MATIÈRES

Avant-Propos 5
Définition et Synonymie 9
Historique 9
Répartition géographique 10
Epidémiologie 10
Etiologie :
I Bactériologie
1 Les germes 13
2 Théories relatives à l'action de ces germes 18
II Réceptivité 23
III Infection 23
Pathogénie 26
Symptômes :
I Loque européenne classique 27
II Cas aberrants 29
III Paraloque 32
Diagnostic clinique 34
bactériologique 34
expérimental 35
Pronostic 38
Traitement : produits utilisés et observations 39
Prophylaxie 47
Police sanitaire 48
Conclusions 51
Bibliographie 52

DEFINITION

On a coutume de définir la Loque européenne comme une maladie contagieuse spéciale au couvain non operculé des abeilles, et qui se traduit par des processus morbides localisés à l'intestin, entraînant la mort de la larve avant la nymphose. La maladie évolue le plus souvent sous la forme enzootique.

SYNONYMIE :

Elle a également reçu le nom de Loque bénigne. Mal bénin, le Puant, pour la différencier de la Loque américaine ou le Gluant, qui était — tout au moins jusqu'à ces dernières années — économiquement plus grave.

HISTORIQUE

Connues depuis l'antiquité, les deux loques demeurèrent longtemps confondues. L'étude microscopique devait révéler, en 1885 aux Américains CHESHIRE et CHEYNE, l'existence d'une bactérie : Bacillus alvei. Ils l'isolent, la cultivent et, infectant les larves d'un couvain sain, reproduisent la maladie. En 1902, LAMBOTTE en Belgique incrimine un germe très répandu, même dans les ruches saines, Bacillus mesentericus vulgaris.

A partir de 1904, un Américain, WHITE, attire l'attention sur un autre microbe, Bacillus pluton et donne le premier, la symptômatologie de la Loque européenne proprement dite.

En 1907, un Allemand, MAASSEN, associe dans l'étio-

logie Bacillus alvei et Streptococcus apis. En 1941, Burri et Paillot découvrent Bactérium eurydice.

Les modes de traitements qui ont été préconisés sont innombrables : nous ne retiendrons que les plus récents. En 1942, aux Etats-Unis, Haseman et Childers utilisent les sulfamides ; en 1943, Paillot délaisse la thérapeutique médicale et conseille le brossage simple, accompagné de nourrissements stimulants ; en 1948, le Professeur Guilhon d'Alfort, utilise pour la première fois les sulfones ; en 1951, le Professeur Brizard rend compte des essais de traitement avec les sulfones et avec la streptomycine.

REPARTITION GEOGRAPHIQUE

La maladie a été décrite en Europe et en Amérique. En France, nous la retrouvons un peu partout, aussi bien dans les régions froides et humides que dans la région méditerranéenne. Le décret de Police Sanitaire du 15 juillet 1943 a révélé de nouveaux foyers, bien que d'autres très importants fussent connus depuis longtemps dans les Hautes-Alpes, les Landes, la Gironde, les Pyrénées-Orientales en particulier.

EPIDEMIOLOGIE

La maladie est saisonnière et n'apparaît, on le conçoit, qu'avec l'élevage du couvain. Son évolution a un optimum quelque temps avant la miellée pour décroître avec le blocage naturel de la ponte. Dans une même région, elle persiste à l'état enzootique mais peut parfois évoluer sous la forme d'une épizootie qui affecte alors la persque totalité des ruches d'une même exploitation. C'est en réalité une enzootie d'élevage. Elle peut s'étendre alentour, mais ne prend jamais l'aspect d'une grandiose épizootie.

Elle devient dans ces conditions la plus meurtrière

des maladies du couvain non operculé. Les classiques considèrent qu'elle n'est, en temps normal, qu'une menace éloignée pour le rucher ; cependant, il semble que depuis ces dernières années, la notion de bénignité de la Loque européenne soit à réviser et certains accordent à la maladie une importance économique bien plus grande.

Deux facteurs retiendront notre attention :
La chaleur et la race.

1° Le Facteur Chaleur : L'expérience a montré aux apiculteurs qu'au cours des années sèches et chaudes, la Loque européenne avait tendance à régresser d'elle-même et à disparaître, dans certains cas, des ruches infectées. Ce fait a pu être vérifié en 1950 dans le Roussillon et dans deux ruches d'expériences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.

OBSERVATION N° 1

Un apiculteur de Montalba-le-Château (Pyrénées-Orientales), fortement touché en 1949 ; 60 colonies détruites conservait une dizaine de ruches fortement atteintes, isolées fin mars et courant avril 1950 pour expérimenter un traitement. A la visite des ruches, fin mai 1950, quatre seulement présentaient quelques larves mortes : 5 à 10 par ruche. Les autres, bien que possédant un couvain operculé irrégulier avec de nombreuses cellules vides avaient un couvain ouvert peu abondant, mais parfaitement sain. Elles ne possédaient que peu de provisions en réserve — fait très fréquent pour des ruches ayant subi une atteinte de Loque — et n'ont donné aucune récolte, alors que dans cette région la moyenne du printemps était d'une dizaine de kilos.

OBSERVATION N° 2

Durant l'été 1949, trois ruches Langstroth, en provenance des Landes, sont hospitalisées à l'école, reconnues cliniquement loqueuses et meurent avant l'hiver. Au printemps 1950, deux d'entre elles, encore abondamment pourvues de provisions et non désinfectées, réduites à un corps, reçoivent un essaim. Surveillées pendant toute l'année, elles ne présentent aucun symptôme de maladie, le couvain demeurant toujours homogène et en parfaite santé. Cet été fut particulièrement chaud et sec à Toulouse.

Au printemps 1951, nous avons retrouvé les populations très affaiblies par l'hiver. Devant les ruches, les abeilles mortes ont été retrouvées en grand nombre. Les examens microscopiques ont permis de rejeter l'idée d'une maladie contagieuse, la mort étant due au refroidissement exagéré des nuits après des journées ensoleillées et chaudes. Le couvain est normal.

Nous savons que la chaleur est un élément vital pour l'essaim. Le développement du couvain se fait à une température élevée, oscillant entre 34° C et 35° C, dans un milieu constamment saturé d'humidité et dans un air sans cesse renouvelé. Cette constance du milieu est entretenue autour du couvain par l'action incessante des ouvrières. Elle a pour résultat la réalisation d'un développement rapide qui s'effectue avec un rythme et un temps toujours les mêmes. Si la ruche se refroidit, on constate alors un ralentissement proportionnel du développement, qui a pour conséquence une durée plus longue de la vie larvaire, nymphale, imaginale et à un plus fort degré, la mort de la larve. Un refroidissement extérieur brusque, surprenant une grappe faible, dans une ruche trop grande — apiculture extensive — où les provisions alimentaires ne peuvent plus jouer le rôle de volant thermique, prédispose aux maladies.

2° Le Facteur Race : Il n'intervient que par l'aptitude au travail des ouvrières. Dans des conditions égales, par ailleurs, les abeilles de races sélectionnées combattent le mal par un nettoyage plus minutieux de la ruche, que les abeilles de race ordinaire ou sauvages. D'autre part, selon un auteur américain, O. W. Park, il existe des colonies résistantes à la Loque américaine et cette résistance est héréditaire. On peut admettre, à priori, que par sélection, on pourrait obtenir des lignées d'abeilles résistantes aux Loques. Le problème de la prophylaxie trouverait alors une orientation nouvelle.

Nous retiendrons, secondairement, que la fausse teigne, par sa présence et ses galeries, affaiblit le couvain. Nous n'accordons aucun crédit à la consanguinité qui, selon Angelloz-Nicoud, crée des non-valeurs presque toujours les premières contaminées par la Loque européenne. Dans la nature, les abeilles, en raison de leur faible rayon d'action, sont toutes plus ou moins consanguines. Celles des îles de la Méditerranée et des oasis du Sahara ont survécu durant des siècles sans apport de sang nouveau (Baldensperger).

ETIOLOGIE

La plupart des auteurs sont d'accord pour reconnaître une origine microbienne à la Loque, mais leurs opinions diffèrent quant aux germes en cause. Nous examinerons donc tout d'abord, les germes successivement incriminés et les théories proposées, pour traiter ensuite de la réceptivité, et de l'infection. Nous essayerons de conclure, provisoirement tout au moins, en relatant nos propres expériences.

I. — BACTERIOLOGIE

I. — LES GERMES

C'est la question la plus controversée de la maladie. Successivement, ont été découverts et accusés : Bacillus alvéi, Bacillus pluton, Stroptococcus apis, Bactérium eurydice, Bacillus orpheus, Bacillus para-alvei.

Voici. selon BERGEY, les caractères de ces germes :

1° BACILLUS ALVEI, CHESHIRE et CHEYNE, 1885.

a) *Caractères morphologiques :*

C'est un bâtonnet, de dimensions très variables. On rencontre des bacilles de 3 à 6 μ de long, mais ils mesurent le plus souvent 2 à 5 μ de long sur 0,5 à 0,8 μ de large. Ils sont mobiles avec des flagelles péritriches. Les formes jeunes sont Gram positif, les vieilles cultures sont Gram négatif. Il sporule facilement, les spores sont elliptiques, mesurant 0,7 à 1 μ de large sur 1,5 à 2 μ de long, et leur diamètre est donc à peine plus grand que celui du bacille. Elles se forment du centre du germe à l'une des extrémités et n'en déforment pas le contour.

b) *Caractères culturaux :*

C'est un aérobie facultatif et sa température optimum est comprise entre 20 et 37° C.

Sur bouillon ordinaire, le trouble est uniforme. Il n'y a ni voile ni pellicule. En bouillon glucosé, le pH est compris entre 5 et 6.

Sur gélose inclinée, les colonies sont fines, transparentes, lisses et s'étendent rapidement en surface.

Sur gélose à l'œuf : odeur de putréfaction prononcée.

Il hydrolyse l'amidon, acidifie le glucose, fructose, galactose, saccharose, maltose, glycérol et dextrine. La réaction est variable avec le mannose, lactose, raffinose, salicine et mannitol. Il n'acidifie pas l'arabinose, rhamnose, xylose et inuline. Il fermente le glucose sans gaz.

Gélatine profonde : la liquéfaction est lente, stratiforme et la croissance s'étend dans la profondeur en forme de nuage.

Le lait tournesolé est coagulé, peu ou pas acidifié, peptonisé.

Il ne produit pas d'indol en eau peptonée.

Il ne donne pas de nitrites à partir des nitrates et pas d'hydrogène sulfuré.

Il produit de l'acétyl-méthylcarbinol et n'utilise pas les citrates comme source unique de carbone.

2° Bacillus pluton - White, 1904.

a) *Caractères morphologiques et culturaux :*

Il se présente sous des aspects différents, selon l'époque à laquelle on le rencontre dans les larves. En début d'infection, il est arrondi, ressemble à un microcoque, isolé, en paire, en courte chaînette ; en fin d'infection, il devient fusiforme et peut s'associer comme précédemment. Il mesure 1 µ de long et est Gram positif. Il ne pousse pas sur les milieux habituels de culture.

b) *Résistance de ce bacille :*

Selon White, ce bacille, quoique ne formant pas de spores, résiste assez bien dans le milieu extérieur, aux agents physiques et chimiques. Il est détruit par la chaleur humide à 63° C pendant 10 minutes et dans le miel à 79° C pendant le même temps. A la température du laboratoire, il garde ses caractères pendant un an environ. En milieu desséché, il résiste à l'action directe du soleil 21 à 31 heures. A la température extérieure, en milieu putréfié, il survit 40 jours, dans le pol-

len, à la température du laboratoire 7 mois, au frigidaire 10 mois au moins.

La solution d'acide phénique à 0,5 % le tue en huit jours et en 5 heures dans une solution à 1 ou 2 %.

3° Streptococcus apis - Maassen 1908.

a) *Caractères morphologiques :*

Coccis mesurant 0,9 μ en longueur et 0,7 μ en largeur, souvent par paire, parfois en courtes chaînettes. Gram positif.

b) *Caractères culturaux :*

C'est un aérobie facultatif. Il croît de 10 à 45° C et survit à 60-62°8 C, pendant 30 minutes.

Le bouillon glucosé a un pH final compris entre 4 et 4,5.

Il acidifie le glucose, maltose, saccharose, lactose, trehalose, mannitol, sorbite, salicine et glycérol. Les échecs sont rares avec le saccharose et le glycérol. La fermentation est variable avec l'arabinose et le raffinose. Il ne fermente pas l'inuline, n'hydrolyse pas l'amidon mai l'hippurate de sodium peut l'être. L'esculine est hydrolysée.

Gélatine profonde : liquéfaction et croissance profuse ; la première manque sur des variantes occasionnelles appartenant néanmoins au groupe D de Lancefield et possédant les autres caractères de l'espèce.

Lait tournesolé : Il est acidifié, caillé, peptonisé. Le tournesol est complètemnet réduit avant l'acidification et le caillage. La caseolyse fait défaut dans les variétés qui ne liquéfient pas la gélatine. Le lait devient amer.

Il produit de l'ammoniaque en milieu peptoné à 4 %.

La protéolyse est marquée.

Il tolère la bile, 2.4 et 6,5 % de chlorure de sodium, 0.01 % et 0.1 % de bleu de méthylène à pH 9.6. Il vit également dans l'intestin de l'homme et des animaux.

4° Bacterium eurydice - White, 1912.

a) *Caractères morphologiques :*

C'est un petit bâtonnet mince, aux extrémités arrondies, qui se rencontre seul ou associé en paire, immobile et Gram négatif. Il ne sporule pas.

b) *Caractères culturaux :*

C'est un aérobie facultatif.

Bouillon : trouble uniforme avec sédimentation visqueuse.

Gélose glucosée : colonies gris bleuâtre, circulaires, lisses et brillantes.

Pomme de terre : croissance légère, grisâtre.

Gélatine profonde : une croissance gris bleuté apparaît le long de la ligne d'ensemencement. Il n'y a pas de liquéfaction.

Lait tournesolé : sans changement.

5° Bacillus orpheus - White, 1912.

a) *Caractères morphologiques :*

C'est un bâtonnet aux extrémités pointues ou médiocrement arrondies, mesurant 0,5 à 0,8 μ de large et 2 à 5 μ de long. Ses spores ont 1 à 1,3 μ sur 1,2 à 1,5 μ. Elles sont centrales à terminales et disposées tout près du bord. Le germe est mobile et Gram variable.

b) *Caractères culturaux :*

Il est aérobie et a son optimum de température à 28° C, son maximum à 45° C.

Bouillon : le trouble est uniforme, généralement sans pellicule.

Bouillon glucosé : le pH est compris entre 6 et 6.4.

Pomme de terre : culture fine, s'étalant, de grisâtre à rosé, virant au brun avec l'âge.

Gélose inclinée : les colonies poussent modérément à plat, sont transparentes à opaques, moites, parfois avec un aspect argenté.

Il n'hydrolyse pas l'amidon et acidifie le glucose, fructose, maltose, glycérol, α mannitol ; la réaction est variable avec le galactose, mannose, α salicine ; il n'acidifie pas l'arabinose, rhamnose, inuline et dextrine.

Gélatine profonde : légère liquéfaction.

Lait : il est coagulé et peptonisé.

Il ne produit pas de nitrites à partir de nitrates.

Il ne produit pas d'acétyl-méthylcarbinol et n'utilise pas les citrates comme unique source de carbone.

6° Bacillus para-alvei - Burnside, 1932.

C'est une bactérie que les auteurs américains considèrent comme très voisine de B. alvei. Elle a fait l'objet de travaux particuliers, dont nous ferons état à propos de la Paraloque.

a) *Caractères morphologiques :*

Bacille très polymorphe. Sur gélose, il mesure 0,7 à 3 μ mais les dimensions varient avec les caractères du milieu. On rencontre des formes coccoïdes, en lancettes, des bâtonnets longs et minces non sporogéniques. Le germe est mobile.

b) *Caractères culturaux :*

Il est aérobie, cultive de 20 à 37° C. La présence d'oxygène facilite sa croissance. Sa température optimum est 35 à 37° C, mais sa croissance est bonne avec une échelle de température assez large.

Il trouble le bouillon et forme une pellicule blanc-grisâtre.

Sur gélose inclinée, sa croissance est lisse, blanc-grisâtre, translucide et s'étend.

Sur gélose à l'extrait de levure avec du jaune d'œuf, sa croissance est plus abondante, blanc et légèrement chamois, généralement avec des rides.

Sur pomme de terre, sa croissance est lisse, blanc grisâtre, devient chamois ou brune dans les vieilles cultures.

Formation d'acides sans production de gaz avec les sucres ordinaires.

Il liquéfie la gélatine.

Lait : coagulation légère, acide, réduit le tournesol.

REMARQUES

L'étude de ces quelques microbes ne doit pas nous faire oublier que de nombreux autres germes ont été rencontrées ou décrits par différents auteurs. Ils sont le plus souvent négligés maintenant et considérés comme non responsables de la maladie.

De nombreux auteurs pensent que certains bacilles, B. alvei par exemple, peuvent se transformer dans leurs aspects, leurs propriétés biochimiques et se stabiliser, tout au moins temporairement, sous forme de bâtonnet lancéolé ou de bacille non sporulé.

Nous avons pu suivre certaines transformations de ce germe dans une culture pure : des spores apparaissent, colorées à la périphérie par la méthode de GRAM et à centre clair, puis des formes leur ressemblant, mais légèrement plus pointues et colorées en masse. On pourrait les appeler soit des formes intermédiaires entre les bacilles et les spores, soit des formes d'involution.

Par ailleurs, les propriétés biochimiques des germes paraissent variables, en particulier les réactions sucrées pour une même souche. B. alvei nous a montré dans une souche des réactions positives avec le mannose, le mannitol et négatives avec le lactose. Une souche de St. apis est restée négative avec le rhammose, dulcite, n'est devenue positive avec l'arabinose qu'au treizième jour, et avec le sacchrose au onzième. D'autres souches n'ont présenté qu'une légère fermentation du lactose et du saccharose.

2° THEORIES RELATIVES A L'ACTION DE CES GERMES

A) Théories unicistes.

a) *Théorie de* Cheshire et Cheyne :

En 1885, ces auteurs isolent les premiers un microbe B. alvei et reproduisent la maladie expérimentalement en arrosant certaines parties du couvain sain avec une culture pure du germe. Le couvain ainsi traité, présente des symptômes identiques à ceux de la Loque européenne.

Critique : Un autre auteur, Burnside, isole B. alvei et le cultive. Au moment où les cultures commencent à sporuler, il en arrose du couvain en plein développement dont l'évolution est gênée. Mais l'auteur ne retrouve pas les symptômes de la Loque européenne typique. Par contre, il reproduit aisément la maladie lorsque son matériel infectant est constitué par un broyat de larves mortes récemment de la Loque. Burnside conclut qu'une maladie du couvain qui n'est pas la Loque européenne typique, peut se déclancher par infection expérimentale à B. alvei, si les conditions sont favorables.

Les interprétations diverses du rôle pathogène de cette bactérie ont encore été données ; nous les examinerons ultérieurement.

b) *Théorie de* White :

En 1904, cet auteur réfute la thèse précédente et attribue le rôle déterminant à B. pluton. Il reproduit des cas typiques de Loque en nourrissant les larves saines avec un sirop de sucre contenant un broyat d'intestin de larves infectées et une solution aqueuse de B. pluton. Ce germe est ingéré par larve et se localise au niveau

de l'intestin moyen, s'y multiplie et ne provoque jamais de septicémies. Il disparaît après la mort et est remplacé par des germes saprophytes B. alvei, st. apis, Bac. eurydice, B. orpheus, et d'autres espèces rencontrées par hasard.

Critique : Burri, en Suisse, et Paillot en France, pensent que B. pluton représente la forme de repos d'une bactérie pathogène qu'ils rendent responsable de la Loque européenne : B. eurydice.

Borchert, pense que B. pluton n'ayant jamais pu être cultivé, son pouvoir pathogène n'a jamais été démontré. Dans de nombreux cas de Loque européenne, ce bacille n'a jamais été retrouvé. Mais les germes saprophytes, soi-disant sans action, jouent un rôle prépondérant dans la maladie, comme nous le verrons ultérieurement.

c) *Théorie de* Burnside :

En 1928, partant des observations et des expériences d'autres auteurs, Burnside recherche les différents germes sur les larves récemment infectées, les couvains malades ou morts, les larves saines issues de colonies infectées. D'après lui, B. alvei peut se transformer et se stabiliser, tout au moins temporairement, sous la forme d'un bâtonner lancéolé, ressemblant à B. pluton ou d'un bacille ne sporulant pas et ressemblant à Bac. eurydice. B. pluton et St. apis sont identiques, car le caractère pointu des cellules est variable et n'est que la signature d'une croissance ralentie ou d'une période de repos dans le cycle évolutif de B. alvei, St. apis se rencontre dans presque toutes les cultures de larves malades et peut engendrer la Loque.

De même, selon Lockhead, B. pluton, St. apis et B. alvei ne sont que trois aspects d'un même germe, mais seule la forme pluton peut engendrer la maladie.

d) *Théorie de* Burri :

En 1947, l'auteur isole Bac. eurydice, dont B. pluton représenterait une forme de repos. En France, Paillot, Kickor et Granger partagent cette façon de voir. L'auteur rencontre également le germe dans des larves et des abeilles parfaitement saines. Il émet l'hypothèse qu'entre la larve et le germe existe une symbiose, un équilibre qui peut être rompu dans des circonstances variées. La bactérie prolifère alors de façon intense.

B) Théories éclectiques.

a) *Théorie de* Maassen :

En 1907, l'auteur émet l'opinion que l'agent de la Loque n'est pas unique, mais que la maladie peut être aussi bien causée par St. apis que par B. alvei.

b) *Théorie de* Borchert :

Cet auteur a décrit de nombreuses espèces microbiennes en plus de celles que nous connaissons déjà. Il recueille dans les colonies malades différents germes et contamine artificiellement des couvains sains. Il rencontre B. alvei et une variété voisine B. lanceolatus, B. orpheus et d'autres espèces pathogènes. Il utilise des clutures fraîches après un ou deux passages sur gélose et remplit les cellules d'un rayon vide avec ces cultures additionnées de sable stérile, de façon à ce que les nettoyeuses s'imprègnent de microbes, infectent la ruche toute entière. Il reproduirait sur un couvain sain, en quatre à sept jours, des symptômes de Loque.

Par ailleurs, St. apis serait responsable d'une maladie contagieuse qu'il appelle Couvain Aigre et qu'il sépare de la Loque européenne. Il expérimente dans les mêmes conditions que précédemment.

Critique : Maassen, Lockhead et Burnside échouent dans ces mêmes expériences, peut-être à cause de la perte rapide du pouvoir pathogène des germes.

c) Observations et recherches faites au Centre.

Ce qui est certain, c'est que nous connaissons très mal la flore microbienne normale des larves et des adultes. Les essais d'infection avec des cultures pathogènes sont très délicats : il faudrait se placer aussi près que possible des conditions naturelles et réduire à néant de nombreux facteurs dont l'influence est considérable chez les abeilles, population trop forte ou trop faible, nourrissements sucrés, arrêt de la ponte, brusques variations atmosphériques par exemple.

Au cours de l'été 1950, nous avons essayé d'infecter une ruchette avec St. apis. Notre expérimentation a échoué et nous regrettons de ne pas avoir eu de plus grandes possibilités matérielles.

OBSERVATION N° 3

Un ruchette D, Dadant 5 cadres, possédant 3 cadres de

couvain, reçoit en pulvérisation sur le cadre de couvain central, 20 cc. environ d'une culture de Streptococcus apis sur bouillon ordinaire, le 11 juillet 1950. Le 18 et le 25 juillet 1950, la maladie n'a pas fait son apparition et ne se verra pas par la suite.

Par contre, deux autres ruchettes contractèrent la Loque en les pulvérisant de broyats de larves infectées.

OBSERVATION N° 4

Une ruchette C, Dadant 5 cadres, a reçu en pulvérisation, le 23 mai 1950, sur ses quatre rayons de couvain, des broyats de larves loqueuses dans lesquelles ont été mis en évidence B. alvei et S. apis. Deux jours après, la maladie est manifeste et chaque larve nouvellement éclose mourra par la suite.

Le 3 juin, trois larves malades sont prélevées et ensemencées et St. apis est identifié deux jours plus tard. Un deuxième prélèvement est fait le 21 juin, une larve jaune brun, affaissée, est ensemencée. On ne retrouve pas de streptocoque, mais des bacilles volumineux Gram positif. En peu de temps, la population a presque disparu et au cours de manipulations la reine est tuée le 11 juillet. La ruchette a survécu en lui apportant assez fréquemment un cadre de couvain sain et n'a jamais fait d'élevage royal. En octobre, la population ne comptait qu'une cinquantaine d'abeilles, sept cellules de couvain de mâles operculées — dues vraisemblablement à une ouvrière pondeuse. La colonie a été détruite.

OBSERVATION N° 5

Une ruchette A, Dandant 5 cadres, reçoit en pulvérisation sur un rayon de couvain une dissolution de larves loqueuses, le 24 mai 1950. Le 3 juin, les larves infectées sont mortes, les cellules nettoyées. Le 21 juin, l'infection apparaît sur le cadre infecté et les surfaces correspondantes des rayons voisins. Le 1er juillet, la colonie est orpheline. Un élevage royal est fait sur un cadre extérieur séparé d'un rayon infecté par un autre de couvain sain. La Loque apparaîtra par la suite sur cette seule partie du cadre, au voisinage des cellules royales dont une sera infectée, et jamais ailleurs dans la ruchette.

L'arrêt de la ponte et les nourrissements au sirop de sucre font disparaître la maladie. Au printemps 1951, cette ruchette a subi les mêmes rigueurs de l'hiver que toutes celles du rucher. La population très faible meurt avec d'abondantes provisions.

L'examen bactériologique et systématique des couvains loqueux expédiés au centre, révèle souvent la présence de plusieurs germes. Nous avons pu isoler St. apis et B. alvei de larves desséchées et non operculées, Bacillus circulans dans l'observation N° 4 (identifié par M. le Professeur Saurat) et un bacille très voisin de bacillus agilis larvæ dans les larves operculées (identifié par MM. Goret et Joubert, Professeur et Chef de Travaux de l'Ecole Vétérinaire de Lyon).

CONCLUSION.

Nous l'extrairons d'une conférence faite en 1949, à Biarritz, par M. le Professeur Brizard :

Les théories unicistes trouvent leurs arguments dans le nombre des germes rencontrés dans les larves malades, qui, logiquement, ne peuvent être responsables de symptômes identiques et dans le fait que la plupart d'entre eux sont des saprophytes banaux ou des espèces très voisines :

Toumanoff rapproche B. alvei de Bacillus subtilis et Lambotte B. alvei de Bacillus mesentericus vulgaris.

Mais les opinions des auteurs, basées cependant sur l'expérimentation, diffèrent trop pour que l'on puisse incriminer plus particulièrement un germe sans autres critères. Pour vérifier le bien-fondé de cette façon de voir, des recherches sont donc nécessaires, qui doivent avoir pour but de mettre en évidence dans tous les cas, soit le rôle pathogène initial et exclusif de l'un des microbes déjà découverts, soit l'ingérence d'un germe inconnu. Le critère sera fourni par la reproduction expérimentale de la maladie avec toujours la même physionomie et dans tous les pays avec un même germe.

On pourra alors parler de Loque européenne due au « germe X », comme l'on peut affirmer actuellement que la Loque américaine est due à Bacillus larvæ.

Cependant, il y a lieu de tenir compte du fait que :

1° L'examen bactériologique des couvains loqueux révèle souvent la présence de plusieurs germes.

2° Divers expérimentateurs ont réussi à reproduire la maladie avec les différents germes trouvés : Wharton, Burnside, Burri, Borchert, par exemple.

Mais il faut remarquer que d'autres expérimentateurs ont échoué, et que hormis Cheshire et Cheyne, Wharton, aucun n'a reproduit la Loque européenne sous sa forme habituelle. On est autorisé à penser avec Borchert, que si certaines des espèces trouvées sont susceptibles de provoquer une maladie, c'est en lui donnant des caractères particuliers qui la différencient de la Loque européenne classique.

Ainsi, est-on conduits à envisager le problème de la façon suivante :

1° Intervention d'un seul germe donnant une symptomatologie à caractères dominants toujours à peu près les mêmes avec quelques variations tenant à la présence ou à la richesse en certains germes secondaires.

2° Intervention de plusieurs germes, et il existe alors des « Loques européennes » à symptomatologie assez variable et qui ont surtout ce point commun de n'être ni de la Loque américaine, ni du sacbrood, ni une mycose connue.

A l'heure présente, le problème de l'étiologie n'est pas encore éclairci.

II. — RECEPTIVITE

L'œuf n'est pas infecté avant sa ponte et seules les larves, de l'éclosion à la nymphose, c'est-à-dire pendant la période d'alimentation intense, sont particulièrement réceptives. Toutes les larves le sont : larves de reines (observation N° 5), d'ouvrières et de mâles.

On a reproché aux races communes d'être plus sensibles que les races sélectionnées. On admet que cette réceptivité est liée à la puissance plus ou moins grande des abeilles au travail.

III. — L'INFECTION

1° *Sources de l'infection :*

La colonie toute entière est la principale source de germes. Les larves infectées ou mortes renferment dans leur tube digestif une grande quantité de matières virulentes. Mais dans la ruche, le pollen, le miel et la cire sont souillés. Les abeilles adultes transportent les germes sur leur corps ou les hébergent dans leur intestin, ainsi que l'a démontré Betts en Angleterre.

2° *Modes de pénétration :*

Ils sont simples et se résument à la seule voie digestive. Les microbes sont absorbés avec les aliments. Ils se localisent ensuite au niveau de l'intestin moyen où ils cultivent, ainsi que l'a démontré White.

3° *Modes de transmission :*

Dans les conditions naturelles, dès qu'un foyer d'infection éclate, tous les habitants de la ruche peuvent le propager en différents endroits de la même colonie. Reine et ouvrières en sont les principaux vecteurs. Elles souillent leurs pattes, leurs langues et se promenant sur

les cadres, elles disséminent les germes. Les abeilles pillardes et les erreurs de vol propageraient la maladie d'une colonie à l'autre. L'apiculteur a été incriminé lui aussi par ses manipulations défectueuses : utilisation de ruches infectées, de rayons et d'outillage contaminés, provocation de pillage.

Expérimentalement, comme nous l'avons vu, les pulvérisations sur le couvain de suspensions aqueuses de larves ou les nourissements avec des sirops de sucre contaminés par des broyats d'intestins malades, donnent à tous les expérimentateurs des résultats positifs. Il n'en est pas de même avec les cultures pures de germes qui fournissent des résultats contradictoires.

4° *Résistance des germes :*

Peu d'études précises ont été faites à ce sujet. Cependant, les apiculteurs estiment que les cadres loqueux gardent leur virulence de nombreuses années. L'observation suivante nous a été gracieusement communiquée par Mlle Nora Baldensperger, que nous remercions vivement :

OBSERVATION N° 6

En 1940, des rayons infectés de Loque européenne furent mis en réserve et préservés depuis cette date contre la fausse teigne par des bains de vapeurs sulfureuses. Ils ne furent jamais désinfectés. Ils reçurent, en 1950, un essaim d'abeilles Sahariennes, descendantes de celles que M. Baldensperger père alla quérir dans les oasis du Sahara. La colonie contracta aussitôt la Loque et, étant très faible au début de l'hiver, fut asphyxiée. Nous reçumes au laboratoire des échantillons de rayon où B. alvei fut mis en évidence.

Une autre observation prouve la persistance de certains germes pendant au moins plusieurs mois :

OBSERVATION N° 7

Sur un prélèvement de couvain malade, reçu le 15 juin 1950, nous avons pu isoler et identifier St apis le 13 décembre 1950 et B. alvei le 22 janvier 1951, à partir de larves desséchées et non operculées. Pendant la période estivale et automnale, le couvain était resté tantôt à la glacière, tantôt à la température du laboratoire. Une culture sur gélose inclinée de St apis, identifiée le 8 juillet 1950 et conservée dans les mêmes conditions que précédemment, a pu être repiquée le 16 décembre 1950 et identifiée deux jours après. Depuis cette époque, des cultures de St. apis et de B. alvei sont conservées au frigidaire et demeurent parfaitement virulentes.

White, comme nous l'avons vu, a bien étudié la résistance de B. pluton.

Selon Bergey on rencontrait Streptococcus apis dans les excréments de mammifères et B. orpheus dans le sol, l'eau, la poussière.

Les meilleurs désinfectants seraient le formol en solution aqueuse à 20 %, ou l'association de formol-alcool, l'acide phénique à 2 % détruirait rapidement B. pluton.

PATHOGENIE

Selon WHITE, les germes ayant pénétré dans la larve se localisent au niveau de l'intestin moyen, le long de la membrane péritrophique où ils se multiplient. Ils n'agiraient que par leur virulence.

STURTEVANT pense que cette virulence se produit surtout vers le quatrième jour de la vie larvaire, lorsque la larve reçoit moins de gelée royale mais du miel et du pollen fraîchement récolté.

Cependant, dès que les bactéries pénètrent dans la larve, elles se heurtent à des moyens de défense. L'immunité, chez les abeilles comme chez les insectes, est surtout de nature phagocytaire : METALNIKOV et TOURMANOFF ont mis en évidence deux espèces de leucocytes formant 85 % des cellules du sang d'abeille :

1° Des Proleucocytes à cytoplasme très colorable et gros noyau occupant presque toute la cellule. Ils sont petits et ronds, ont un diamètre de moins de 10 µ. On les regarde souvent comme des formes jeunes ;

2° Des Macronucleocytes, mesurant plus de 14 µ, à cytoplasme fortement basophile et noyau assez gros, montrant tous les intermédiaires avec les proleucocytes.

Expérimentalement, les nourrissements avec des germes tués déclanchent la phacocyte.

SYMPTOMES

Il semble bien, ainsi que nous l'avons vu dans l'étiologie, qu'à côté d'une forme de Loque européenne, dite classique, il en existe d'autres plus rares, à moins qu'il ne s'agisse de maladies différentes. Nous décrirons d'abord la Loque européenne telle que la présentent les classiques, puis nous passerons rapidement en revue les manifestations atypiques qui nous donneront l'occasion d'exposer quelques remarques faites au centre.

I. — LOQUE EUROPEENNE CLASSIQUE

C'est essentiellement une maladie du jeune couvain, non operculé. L'œuf pondu par la mère est sain, ce n'est qu'à partir de l'éclosion que la larve est susceptible d'être infectée.

Les symptômes de la maladie ont été décrits pour la première fois par White : les larves sont agitées de mouvements convulsifs presque ininterrompus. Elles se tournent sur elles-mêmes en tout sens, prennent des positions variées dans l'alvéole : on les retrouve souvent couchées contre une paroi, le dos tourné vers l'extérieur. Ces manifestations sont les plus difficiles à percevoir et l'apiculteur ne constate la maladie qu'au moment où les larves mortes apparaissent dans le couvain.

Dans les cas bénins et dans les premiers stades des cas plus graves, la disposition des couvains dans les cellules ne présente pas d'irrégularité appréciable. Cette dernière n'est bien visible que dans les formes graves de la maladie et seulement à un stade avancé. Lorsque la maladie a évolué des cellules ouvertes, vides ou contenant du couvain de tout âge, sont irrégulièrement disséminées parmi du couvain operculé ; enfin des opercules affaissés, parfois troués, se rencontrent, mais moins fréquemment que dans la Loque américaine. Cette irrégularité dans le couvain n'est pas un signe sûr de Loque

européenne, seuls ont de la valeur les caractères fournis par les larves.

De nombreuses larves meurent peu après l'éclosion des œufs et demeurent fixées au fond de leur alvéoles, la majorité meurt entre cette époque et l'operculation des cellules, la minorité enfin après operculation. Les larves royales, d'ouvrières et de mâles, sont également sensibles à la maladie.

La meilleure indication de Loque européenne est donnée par l'aspect des larves : saines, elles sont lisses, turgescentes, opaques et de couleur blanc bleuâtre. Malades, elles deviennent flasques, molles, s'affaissent sur elle-mêmes puis plus tard se dessèchent ; l'opacité disparaît et les trachées deviennent facilement visibles. Au début de l'infection, la larve devient d'un blanc mat qui passe insensiblement au jaune clair. On voit souvent le long du dos, à travers la peau, une masse allongée, souvent localisée à une extrémité, de couleur jaune. Cette masse se trouve dans le tube digestif et contient de nombreuses bactéries. Lorsque la décomposition se poursuit, la couleur devient franchement jaune, puis brun grisâtre, et lorsque les restes sont devenus à peu près secs, il ne reste plus de la larve qu'une mince écaille jaunâtre ou blanc grisâtre en forme de cupule à la base des cellules ou une écaille irrégulière sur la paroi si la larve n'a pas conservé sa position normale avant de mourir.

Larves et écailles de Loque européenne n'adhèrent pas aux parois et aux bases des cellules. Les abeilles dans leurs efforts de nettoyage en éliminent une grande partie, ce qui explique la présence de cellules vides, d'œufs ou de larves nouvellement écloses dans des plages de couvain plus âgé.

On observe rarement une forme operculée de la maladie : Les larves s'enlèvent alors plus facilement des alvéoles que dans le cas de Loque américaine. Elles sont parfois légèrement filantes, mais ne ressemblent pas à la pâte homogène, brun foncé et gluante de la Loque américaine.

Les classiques signalent que le couvain mort répand des odeurs caractéristiques d'aigre et de putréfaction selon que respectivement St. apis ou B. alvei décomposent les larves.

La colonie s'affaiblit et une dépopulation peut s'observer au trou de vol. Elle est rarement vue en pra-

tique sauf dans les cas extrêmement graves. Elle permet alors de soupçonner une maladie, mais ne fournit aucun renseignement précis.

Evolution :

La plupart des larves infectées meurent. Le couvain est détruit en grande partie, la mortalité normale des abeilles n'est plus compensée par des naissances quantitativement suffisantes et les réserves en miel s'amoindrissent. Cependant, de nombreux apiculteurs observent la guérison clinique de la maladie au moment des miellées et dans des ruches encore populeuses. Ce mal disparaît au cours des premières semaines, ou tout au moins s'atténue et ne laisse subsister qu'un léger pourcentage de mortalité. Après l'hivernage, quand le miel disparaît des rayons, la maladie se fait jour de nouveau.

Dans l'évolution naturelle, les guérisons définitives sont rares.

II. — REMARQUES EFFECTUEES AU CENTRE ET MANIFESTATIONS ATYPIQUES

Si certains ont voulu voir un signe de la maladie dans les contractions larvaires, nous préciserons que dans les cas d'infection naturelle, nous ne les avons jamais observées. Cependant, au cours d'infections expérimentales au rucher de l'Ecole, nous avons aperçu chez les larves couchées au fond des parois des cellules, le dos tourné vers l'extérieur, des contractions puissantes et spasmodiques qui les soulevaient, en détachaient une certaine partie de l'alvéole, puis les laissaient s'affaisser. Ces mouvements mériteraient d'être recherchés et étudiés, si vraiment ils signent l'apparition précoce de la maladie.

Par ailleurs, nous voudrions attirer l'attention sur la couleur des larves malades. Le jaune n'est pas comme on pourrait le croire en lisant de nombreuses publications, la couleur constante de la Loque européenne. BALDENSPERGER disait qu'elle était essentiellement variable et pouvait aller du « blanc au gris, du jaune au brun ». C'est un mélange de ces teintes que l'on rencontre le plus souvent avec parfois prédominance de l'une ou de l'autre.

Pour certains auteurs, l'odeur serait le fait de micro-

bes divers qui envahiraient le corps de la larve après la mort. PHILIPPS et WHITE n'en perçoivent aucune. CHESHIRE et CHEYNE constatent une odeur de viande putréfiée. LUENBERGER en Bavière, la retrouve dans les maladies du couvain. En Suisse, pour MORGENTHALER, c'est « l'aigre » qui domine. ZANDER à Berne et BALDENSPERGER en Franse rencontrent à la fois « le puant et l'aigre ». Nous n'avons jamais pu authentifier une de ces odeurs au laboratoire. Dans la plupart des cas, nous avons remarqué que le couvain mort de Loque américaine avait une odeur plus forte et plus prenante que dans le cas de Loque européenne. Parfois, nous n'avons perçu aucune odeur anormale.

De constatations maintes fois effectuées, tant au laboratoire qu'au rucher, il ressort que la Loque européenne n'a pas toujours la même physionomie clinique et que certaines manifestations pathologiques que l'on a tendance à englober sous ce nom, parce qu'elles sont souvent associées aux symptômes habituels de la Loque européenne, sont parfois si différentes de ceux-ci, que l'on est tenté de les en séparer. Certaines de ces constatations, au demeurant, ne sont pas nouvelles.

Ainsi, STURTEVANT a décrit des cas où l'état des larves mortes et des rayons rappelle beaucoup la Loque américaine ; TOUMANOFF, de son côté, a signalé que les larves peuvent n'être ni gluantes ni en brouet, et PAILLOT déclare qu'elles sont parfois visqueuses et filantes. Les observations identiques ont été faites par FALKNER et par MORISSON, et l'on peut, sans doute avec quelque invraisemblance, rapprocher ces cas de ce que TAAR, FOSTER et BURNSIDE décrivent aux Etats-Unis sous le nom de Paraloque.

Par ailleurs, en 1933, MORGENTHALER juge que, sous la dénomination « Loque bénigne », il se cache deux ou plusieurs maladies.

Cette opinion, confirmée en 1934 par BAUMGARTER, cadre avec celle de BORCHERT qui tend à séparer de la Loque européenne, le couvain aigre considéré par BURRI comme une simple forme de la maladie.

Au Centre de Recherches sur les maladies des abeilles de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, différents cas ont été distingués où les symptômes, bien que ne rappelant en rien la Loque américaine ou le Sacbrood, s'éloignaient cependant nettement de ceux de la Loque européenne typique :

Dans des ruches loqueuses des Landes, on a pu observer de grosses larves entièrement blanches dont le développement était arrêté par la maladie. A l'ouverture de leurs parois elles laissaient échapper une matière liquide et granuleuse. Leur nombre était nettement supérieur à celui des larves d'une autre couleur. Cette forme est connue dans les Landes sous le terme de « couvain blanc ».

Dans un autre cas, les larves meurent très jeunes, bien avant l'operculation, vers le deuxième ou troisième jour. Leurs cadavres sont brun foncé, noir le plus souvent, luisants, et ne répandent aucune odeur. Ils n'adhèrent pas au fond des alvéoles et leur consistance, très particulière, est celle d'une substance muqueuse ne filant que très peu. Après coloration au bleu de méthylène ou par la méthode de Gram, les frottis effectués à partir de cette substance ne paraissent recéler aucun germe.

Ces symptômes sont parfois associés à ceux de la Loque européenne classique et nous pensons que ces larves sont mortes après expédition du couvain suspect, au laboratoire.

Dans un autre cas encore, les larves atteintes sont situées dans les alvéoles operculés. Les classiques signalent bien, certes, qu'exceptionnellement la Loque européenne peut s'observer après l'operculation, mais ils ne donnent aucune précision quant aux caractères présentés alors par les larves. Voici les constatations qui ont été effectuées au Centre. Il ne s'agit pas à coup sûr de Loque américaine ni de sacbrood, les opercules sont souvent intacts ; les larves sont peu déformées et s'extraient aisément des cellules ; leur coloration est grisâtre ; leur téguments a une résistance à peu près normale, et, après déchirure, il s'en écoule une matière liquide et finement grumuleuse. Aucune odeur particulière n'est perçue et, sauf exception, les frottis colorés ne permettent pas la mise en évidence de germes.

Dans une quatrième cas, enfin, qui est à rapprocher de la Paraloque, les larves atteintes sont, comme précédemment, operculées. Leur coloration est d'un brun voisin de celui des châtaignes mûres. Elles sont très peu déformées et non adhérentes aux parois. Leur consistance est pâteuse et la masse molle qui les constitue est légèrement filante. L'odeur assez fréquemment nauséabonde est parfois très peu marquée. L'examen

des frottis révèle la présence de microbes donnant des spores qui ont été reconnues une fois comme appartenant à un germe très voisin de Bacille agilis larvæ et une autre fois à B. alvei.

Comme dans les précédents cas, ces symptômes peuvent être associés à ceux de la Loque européenne typique.

Ainsi sommes-nous amenés à parler de la Paraloque, dont les manifestations correspondent à ces dernières observations.

III. — PARALOQUE

Historique :

En 1933, aux Etats-Unis, STURTEVANT rencontre dans des régions limitées de quelques Etats du Sud, du couvain renfermant des larves brun rougeâtre, d'aspect visqueux. Il reconnaît dans des larves récemment infectées de petits bâtonnets et des cellules coccoïdes qui deviennent les plus nombreuses avant la mort. Il n'a pas établi s'il s'agissait de la même espèce que B. pluton ou d'un proche parent et ne leur a donné aucun nom. La maladie est appelée Paraloque.

En 1935, un autre auteur BURNSIDE, rencontre toujours dans les cas de Paraloque, un organisme portant des spores, nommé B. para-alvei et offrant une très grande ressemblance avec B. alvei.

Symptômes de la Paraloque d'après BURNSIDE :

Les larves d'ouvrières, de reines, de mâles et quelquefois les nymphes sont atteintes, mais non les abeilles adultes. Les manifestations de la maladie et l'aspect du couvain mort ressemblent à ceux de la Loque européenne, aussi un diagnostic bactériologique peut-il être nécessaire.

Cependant l'âge moyen des larves au moment de leur mort est en général un peu plus élevé que dans les cas de Loque européenne. La viscosité dans la Paraloque peut ressembler à celle de la Loque américaine. Une couleur brun rougeâtre du couvain en décomposition, d'aspect visqueux, particulièrement lorsqu'elle est accompagnée d'une odeur putride prononcée, même plus intense que dans la Loque européenne, est quelquefois un symptôme caractéristique. Les écailles s'enlèvent facilement des cellules.

Observations du Centre :

Parmi les prélèvements de couvain reçus ces dernières années, un certain nombre présentait dans quelques rares cellules non operculées et le plus souvent dans les cellules operculées, des larves brunâtres, brun rougeâtre même, légèrement filantes et non adhérentes aux parois. Nous les avons décrites aux « manifestations atypiques ». Il ne s'agissait dans aucun cas de Loque américaine typique, car les cultures sur bouillon ordinaire ont toujours été positives et les expériences de coagulation que nous décrivons au chapitre du diagnostic confirmèrent cette opinion.

De ces larves furent isolés le germe mentionné plus haut comme voisin de B. agilis larvæ, des plages de B. pluton, telles que les divers manuels d'apiculture les représentent et B. alvei. La bactérioscopie met le plus souvent en évidence des spores.

Peut-on séparer ces signes de ceux de la Loque européenne classique et en faire les caractères d'une entité morbide bien définie ? Nous devons à la vérité de dire que nous ne les avons jamais vus seuls mais toujours associés aux manifestations typiques de Loque européenne. Par ailleurs, les germes isolés sont variés et encore trop mal connus pour constituer un argument en faveur de cette hypothèse. Aussi, pensons-nous que tant que nous ne serons pas mieux renseignés sur la Paraloque, il n'y a pas lieu de la séparer de la Loque européenne. Il faut cependant savoir gré à ceux qui l'ont décrite, d'avoir attiré l'attention sur les formes operculées de Loque européenne en France. Il nous faut souligner également l'importance de cette notion, quant au diagnostic et au traitement.

DIAGNOSTIC

DIAGNOSTIC CLINIQUE :

Il est facile à établir dans la plupart des cas. On se basera exclusivement sur l'âge et les caractères des larves mortes : couvain généralement non operculé, de couleur jaunâtre à brunâtre, occupant des positions anormales dans les alvéoles, le plus souvent peu de cellules operculées atteintes, dont quelques-unes contiennent parfois un magma rouge brunâtre. Les renseignements fournis par l'épidémiologie seront toujours utiles.

Diagnostic différentiel :

On reconnaît le couvain refroidi par sa teinte gris plombé, rappelant celle observée parfois dans la Loque européenne, la présence de nymphes mortes dans les cellules operculées et par les commémoratifs.

Différencier Loque européenne et Paraloque est peu important quand on envisage les suites de la maladie. Mais les caractères ambigus des larves paraloqueuses ne devront jamais en imposer pour la Loque américaine, caractérisée par la transformation des cadavres en magma gluant, filant, s'étirant en longs filaments et par l'atteinte exclusive du couvain operculé.

DIAGNOCTIC BACTÉRIOLOGIQUE :

Les germes de la Loque européenne poussent sur bouillon ordinaire, alors que B. larvæ exige un milieu spécial aux protéines non modifiées par la chaleur. B. pluton, difficilement cultivable, est reconnu par sa morphologie bien spéciale.

Cependant le diagnostic bactériologique est délicat à établir, car la multitude des germes trouvés complique les recherches. Nous n'avons rencontré B. pluton — ou ce que nous avons cru être tel — que rarement. Les autres germes n'ont pu être différenciés que sur cultures, bien que certains auteurs jugent que la seule bactérioscopie permettre de les identifier. Les recher-

ches ne doivent être effectuées qu'à partir de larves récemment infectées et avant leur mort, car on peut penser que dès que la putréfaction se produit, une abondante flore de saprophytes banaux se développe.

DIAGNOSTIC EXPÉRIMENTAL (*méthode de* HOLST) :

La technique précédente donne d'excellents résultats, mais elle est lente et ne peut être appliquée au rucher. Aussi, en 1946, un Américain, E.-C. HOLST, a mis au point une épreuve pouvant servir au diagnostic différentiel entre Loques américaine et européenne. Cette épreuve est basée sur la mise en évidence d'un enzyme capable de liquéfier le lait caillé ou la caséine et qui, parmi ceux présents dans B. larvæ, paraît le plus sûr et le mieux approprié. Il est produit dès la formation des spores et existe dans les larves « filantes » typiques de Loque américaine. Il agit encore après des années dans les écailles ou squames, résidus séchés et brillants qu'on trouve dans le fond des cellules ayant hébergé du couvain malade.

Voici la façon de procéder :

Matériel : 275 gr. d'eau distillée ; une cuillère à soupe de poudre de lait écrémé délayée dans 260 gr. d'eau ou de lait ordinaire, si possible écrémé ; des tubes à essai de 2 cm^3.

Mettre une écaille dans un tube, ajouter XX gouttes d'eau tiède et secouer. Ajouter X gouttes de solution de poudre de lait ou V gouttes de lait écrémé, et secouer de nouveau. La clarification du liquide en 15 minutes indique la présence de Loque américaine. Si on ne dispose pas d'une écaille entière, diminuer le nombre de gouttes de lait proportionnellement.

Cependant la réaction échoue avec des écailles de cadres traités aux vapeurs de formol et est ralentie avec ceux traités au paradichlorobenzène.

Méthode de KATZNELSON *et* LOCKHEAD :

En 1947, ces deux auteurs américains utilisent le pouvoir de cailler le lait, plutôt que la digestion du caillé et mettent au point une méthode plus simple que celle de HOLST : On met à macérer rapidement, dans deux gouttes de lait sur une lame de verre une écaille ou de la matière visqueuse provenant de larves mortes. On note le temps nécessaire à l'obtention d'un caillé consistant. Pour la Loque américaine, la coagulation du lait se fait en moins d'une minute et une macéra-

tion plus prolongée fait disparaître le caillé, B. alvei semble exiger 2 à 4 minutes pour cailler le lait. Le pourcentage d'erreur est faible, 2 à 3 % seulement des échantillons soumis à l'essai ont une réaction douteuse. Le traitement au formol détruit l'euzyme et rend la méthode inapplicable.

Essais du Centre :

Ne recevant au laboratoire que des fragments de rayons dans lesquels la Loque américaine est en évolution et ne renfermant que très peu d'écailles, nos essais ont surtout été effectués avec des larves filantes. Nous avons également expérimenté avec des nymphes et des larves non operculées. Le matériel est laissé au contact du lait tout le temps de l'expérimentation.

1° Méthode de Holst. — Nous avons expérimenté, d'une part avec des larves filantes de Loque américaine, d'autre part avec des larves typiques ou modérément filantes de Loque européenne ou bien encore avec des cultures pures de B. alvei et St. apis. En 15 à 20 minutes, le milieu liquide s'est toujours nettement éclairci pour la Loque américaine et n'a jamais varié dans le même temps pour la Loque européenne.

2° Méthode de Katznelson et Lockhead. — Nous avons utilisé soit un bain-marie, soit une platine chauffante. Nos résultats concordent avec ceux des auteurs américains. Nous avons obtenu pour des larves filantes de Loque américaine, à une température voisine de 40° C, des coagulations en une minute environ. Mais, dans certains cas, les coagulations n'ont été observées qu'entre 2 et 3 minutes, et parfois n'ont pas été vues. Les caillés obtenus, abandonnés à la température du laboratoire, ont toujours été digérés au bout d'un certain temps. Les nymphes, voisines de ces larves, n'ont jamais donné de coagulation.

Avec des cultures pures de B. alvei, St. apis ou des larves de Loque européenne, nous n'avons jamais pu obtenir de coagulation en 10 minutes. Les larves operculées, quelque peu filantes, trouvées dans la Loque européenne ont, une fois, coagulé le lait en 8 minutes et la bactérioscopie a montré la présence de très nombreuses spores reconnues ultérieurement comme appartenant à B. alvei.

Le caillage apparaît en relation directe avec la quantité et la qualité des larves mortes utilisées. Il est plus rapide ou plus net quand les larves filantes sont

grosses ou entières. Nos conclusions n'ont pas de valeur définitive, car nos essais, peu nombreux, ne nous ont pas permis d'établir un pourcentage quant aux cas de réponses négatives de la réaction ou d'erreurs. Nous nous bornons, momentanément, à signaler les faits.

Ces méthodes de diagnostic expérimental ne présentent aucun intérêt pratique pour la Loque européenne classique, mais dans les quelques cas de Loque européenne operculée que nous avons pu observer, les résultats sont à retenir. Des recherches plus poussées dans cette voie permettront, peut-être, d'éviter des erreurs de diagnostic au rucher en offrant la possibilité à l'apiculteur de différencier aisément la Loque européenne des autres maladies du couvain, sans culture ni microscope.

PRONOSTIC

PRONOSTIC MÉDICAL :

Il est généralement peu grave lorsque la population est forte, nettoie activement la ruche ou récolte du miel en abondance.

Il devient parfois grave quand la colonie est infectée à plus de 50 % et placée dans des conditions de vie défectueuse. Il est toujours grave dans les cas d'enzootie.

PRONOSTIC ÉCONOMIQUE :

Il est désastreux, car la Loque affaiblit l'essaim, le met en péril et compromet le plus souvent la récolte de miel. Dans un rucher contaminé, les pertes sont considérables. Enfin, le pronostic est aggravé par le fait que la Loque européenne est une maladie légalement contagieuse, dont l'existence nécessite la mise en application de sévères mesures de prophylaxie.

TRAITEMENT

Bien avant la découverte des microbes, les apiculteurs entreprirent la lutte avec des méthodes de bon sens, qui expérimentées et améliorées sont encore employées. Le Saxon SCHIRACH, en 1769, prit la décision de supprimer les rayons loqueux et de mettre les abeilles dans des ruches neuves et vides. Il sauva ainsi ses colonies. En 1850, la méthode est reprise par QUINBY en Amérique, en France, elle reste au stade de l'expérimentation, jusqu'à ce que PAILLOT, en 1943, la recrée sous le terme de « méthode de transvasement simple ou brossage ». La technique demeure la même avec la seule différence que l'essaim dans sa nouvelle ruche reçoit un sirop de sucre formolé.

On a préconisé l'enlèvement de la mère soit par destruction soit par encagement. L'arrêt de la ponte permet aux nettoyeuses d'expulser les larves mortes. On remère la colonie au bout d'un temps au moins égal à une semaine avec une jeune reine dont la ponte a été contrôlée.

BALDENSPERGER a voulu exalter l'ardeur au nettoyage des abeilles en saupoudrant chaque larve d'un mélange de naphtaline, de soufre et de sucre, ne détruisant la Mère que lorsque la colonie avait une centaine de larves mortes.

Connaissant la physiologie de l'abeille et l'étiopathogénie de la maladie, nous sommes convaincus que ces traitement ont donné d'excellents résultats entre des mains qualifiées et vigilantes. Théoriquement ces méthodes sont insuffisantes : elles n'assurent pas une stérilisation suffisante des ouvrières, miel, pollen et cire. En fait, si les apiculteurs ont réussi parfois à sauver une part importante de leurs ruchers, il n'en est pas moins vrai qu'ils ne sont parvenus qu'exceptionnellement à faire disparaître complètement la maladie.

La chimiothérapie a été préconisée dans l'espoir de tuer les microbes directement dans les alvéoles ou

dans les larves. Son emploi inconsidéré a causé plus de dégâts que la loque elle-même.

Tous les antiseptiques connus avant cette dernière guerre ont été utilisés, et sans succès semble-t-il. Formol, acide phénique, permanganate de potasse, B naph tol, n'ont eu de résultats qu'entre les mains de ceux qui les ont préconisés. L'extrait de Javel, oublié depuis longtemps, a connu ces dernières années un regain de vogue. On a voulu reconnaître aux hypochlorites, à côté des propriétés bactéricides, un pouvoir de neutraliser l'acidité du nectar favorable au développement de la maladie ! Angelloz-Nicoud prépare une solution de 150 grammes d'hypochlorite de soude — hypochlorite des pharmaciens ou Eau de Javel des blanchisseuses — par litre d'eau. On retire un à un les cadres de couvain, on les brosse pour les débarrasser des abeilles et on vaporise la solution sur les deux faces du rayon. Il faut ensuite secouer le cadre à plusieurs reprises pour enlever l'excédent du liquide, puis on le replace dans la ruche pour passer au suivant. Les abeilles irritées ventilent et éliminent les vapeurs dégagées. L'auteur indique également l'hypochlorite en nourrissement, 25 grammes par litre de sirop au début, puis double la dose au bout de quelques jours.

Ce traitement aurait pour avantage un prix de revient insignifiant s'il était efficace. Mais il est permis de contester son action en faisant remarquer que la concentration du bactéricide est infime et que ce dernier ne reste au contact des alvéoles que très peu de tmps. Enfin la méthode est longue, délicate, elle irrite les abeilles. Elle est enfin incertaine : on ne désinfecterait que les cellules contenant du couvain malade et non celles remplies de miel, de pollen ou de larves loqueuses operculées.

D'autres auteurs préconisent l'Eau de Javel pure, en pulvérisation sur tous les cadres. Nous n'avons pas expérimenté cette nouvelle adaptation du procédé, mais outre les inconvénients dont nous venons de parler, l'Eau de Javel pure a tué au laboratoire, les abeilles adultes que l'on avait placées à son contact. Par contre, la solution étant plus concentrée en produit actif a des propriétés bactéricides certaines.

Nous dirons peu de choses des nourrissements dont l'auteur n'indique ni la durée, ni la quantité globale à utiliser. Le sirop de sucre, en renforçant la colonie,

n-a-t-il pas, à lui seul, étouffé le mal pour un certain temps, comme on le voit si souvent dans les colonies encore fortes et que seules, l'auteur traite ?

Cependant, s'il n'y a pas lieu de rejeter l'emploi de l'Eau de Javel sans expérimentation plus étendue, nous considérons qu'il constitue plutôt une méthode prophylactique pour désinfecter les cadres après extraction du miel, par immersion dans une solution concentrée du produit.

Les Sulfamides :

La découverte des sulfamides a fait naître de grands espoirs. On s'est rapidement rendu compte de leur efficacité dans la Loque Américaine, mais aussi de leur inactivité contre la Loque Européenne. En 1950, dans les Landes, le Professeur Brizard et L. Andral ont expérimenté le sulfathiazol à la dose de 2 gr. par litre de sirop en 4 nourrissements de 500 cc. à 8 jours d'intervalle sans résultats.

Les Sulfones :

En 1947, le Professeur Guilhon, essayant une nouvelle substance bactériostatique, le digalactoside 4-4' diamino-diphénylsulfone sous forme d'une préparation en renfermant 40 % conclut qu'elle possède une certaine activité à la dose de 80 cgr par litre de sirop de sucre à 50 % en 4 nourrissements de 500 cc. à 8 jours d'intervalle. En 1949, le professeur Brizard et L. Andral l'expérimentent sur plus de 350 colonies ainsi qu'une autre sulfone, la 4-4' (γ — phénylpropylamino) — diphényl-sulfone — α — α' — γ — γ' — tétrasulfonate de sodium, cette dernière à la dose de 75 cgr pour deux litres de sirop à 50 %, en 4 nourrissements de 500 cc. à huit jours d'intervalle. En 1950, 170 colonies reçoivent ces sulfones associées respectivement, au sulfathiazol et les auteurs concluent :

1° l'action favorable de la digalactosicle — 4-4' — diaminodi-phénylsulfone paraît certaine, mais elle est lente ;

2° la 4-4' (γ — phénylpropylamino) — diphényl-sulfone — α — α' — γ — γ' tétrasulfonate de sodium semble plus rapide dans ses effets qui, par contre, se montrent moins durables ;

3° Dans un cas comme dans l'autre, l'amélioration est beaucoup plus nette dans les colonies très atteintes que dans celles qui le sont peu ;

4° Les deux sulfones sont actives, surtout sur la

Loque Européenne classique, mais il subsiste presque toujours dans les colonies traitées, si l'on examine attentivement les rayons, quelques larves (parfois une ou deux seulement) présentant des positoins ou des colorations anormales : la maladie semble sommeiller ;

5° Les guérisons complètes ont été rares. »

LES ANTIBIOTIQUES

Peu d'essais ont été faits jusqu'ici avec ces substances. Johnson J. Peter qui a utilisé la Pénicilline, n'a obtenu aucun résultat satisfaisant avec les Loques. Ceci n'est pas pour nous surprendre, car sa durée de conservation dans les solutions aqueuses est relative. En 1950, le Professeur Brizard a eu l'idée d'essayer la Streptomycine dont la durée de conservation en solution et « l'éventail d'action » sur les microbes sont plus grands que ceux de la Pénicilline. Il établit pour commencer une posologie purement théorique par comparaison avec celle du sulfathiazol dans la loque américaine.

Le détail des traitements est reporté dans les observations et nous pouvons résumer en disant :

La Sterptomycine a été utilisée sous forme de sulfate de dihydro-streptomycine à la dose de 40-50 cgr. par litre de sirop de sucre à 50 % dans des cas très graves, puis par la suite à la dose de 20-25 cgr. par litre de sirop en trois ou quatre nourrissements de 500 cc. à huit jours d'intervalle.

Elle a également été utilisée sous la forme de complexes formolés, commercialisés sous le nom de « Streptosix » à la dose de 20 cc. dans un litre de sirop et de 10 cc. dans 750 cc. de sirop.

Le sulfate de dihydrostreptomycine a une action rapide et efficace. Il a permis de juguler l'infection sur des ruches vouées à une disparition certaine. Nous n'avons constaté aucun échec. Les complexes antagonistes à base de streptomycine sont actifs, eux aussi, mais leur action est lente, nous avons observé après leur emploi une gêne dans le développement normal du couvain, un cas de rechute de la maladie et une inactivité totale sur deux colonies.

Le sulfate de dihydrostreptomycine paraît être la meilleure médication à retenir, mais malgré les échecs que nous avons observé avec les complexes antagonistes, nous ne pensons pas qu'il faille les délaisser. Une

expérimentation plus ample nous renseignera mieux à leur sujet.

Les doses utilisées sont très élevées et le prix du traitement également. Il y aurait avantage à rechercher la dose minima utile. Il semble, d'après les observations que nous avons pu faire, que cette dernière ne doive pas être inférieure à 10 cgr par litre de sirop.

Personnellement, nous recommandons de ne jamais laisser les essaims trop faibles dans de grandes ruches et de ne pas extraire le miel des rayons sous prétexte de le stériliser. La chaleur est nécessaire à la grappe que l'on désorganiserait, et il est peu probable que des germes banaux se conservent longtemps dans le miel car les cellules le contenant ont été parfaitement nettoyées par les ouvrières. Après le traitement, les colonies affaiblies seront nourries au sirop de sucre suffisamment tôt, dès l'automne, pour leur permettre de passer l'hiver dans d'excellentes conditions.

Cette observation et les suivantes font partie de l'expérimentation entreprise par le Professeur BRIZARD *et conduite par M. Martrille, pharmacien à Laroque-des-Albères (P. O.). Nous les remercions vivement d'avoir bien voulu les mettre à notre disposition.*

Une ruche est trouvée loqueuse, fin mars 1950, environ 50 % à Laroque-des-Albères (P. O.). Elle contient 500 grammes d'abeille et peu de provisions. Elle est transférée au rucher hôpital et mise sur cinq cadres. Au cours de l'opération, la reine disparaît. Visite quelques jours après : présence de cellules royales operculées dont l'une donne une reine qui commencera sa ponte huit jours après. Le nouveau couvain est immédiatement loqueux. Deux nourrissements successifs sont fait à huit jours d'intervalle avec 500 cc. de sirop de sucre contenant 15 cc. de liqueur de Dakin et 5 gr. de bicarbonate de soude. La maladie ne régresse pas. Le 24 mai on nourrit avec 500 cc. de sirop médicamenteux dosé à 0 gr. 25 de sulfate de dihydrostreptomycine pour 500 cc. Visitée huit jours après, il se reste que quelques larves atteintes qui n'ont pas encore été extraites, par contre le nouveau couvain non operculé paraît normal. Nouveau nourrissement de 750 cc. cette fois avec une dose de 0,25 % du même médicament. Visite quinze jours plus tard, il ne reste plus de trace de la maladie, le couvain operculé est parfaitement régulier et sain, sans alvéoles vides. Dans le courant de l'été, la population étant assez faible, cette ruche a reçu deux nourrissements successifs, d'un litre de sirop auquel a été ajouté 20 cc. de complexes antagonistes. Les provisions ont été complétées à l'automne et la population normale doit passer l'hiver dans d'excellentes conditions. Fin printemps, 1951, cette colonie est saine.

L'alcalinisation du milieu n'a donné aucun résultat et la stretomycine a doses importantes a seule arrêté l'infection.

OBSERVATION N° 9

Une ruche fortement atteinte (plus de 50 %) fin mai 1950, à Ille (P. O.). Il n'y a plus de provisions et il ne reste plus qu'une poignée d'abeilles disséminées sur le couvain loqueux. Premier nourrissement de 500 cc. de sirop contenant 0,25 p. 1.000 de sulfate de dihydrostreptomycine, avec renforcement par un cadre de miel couvert d'abeilles. Deux autres nourrissements consécutifs ont été faits à huit jours d'intervalle. La ruche visitée quelques jours plus tard ne présente plus de trace de maladie. Fin printemps 1951 cette ruche est saine.

OBSERVATION N° 10

1950, trois ruches d'un autre apiculteurs d'Ille sont fortement infectées. Après trois nourissements successifs aux mêmes doses que précédemment, il ne reste plus trace de maladie. Cependant les ruches très faibles sont nourries à deux reprises dans le courant de l'été avec du sirop de sucre. Fin printemps 1951 ces ruches sont saines.

OBSERVATION N° 11

Trente ruches saines en pleine puissance pour la récolte sur lavande ont été transportées dans une région fortement contaminée où la maladie sévit depuis trois ans avec une forte intensité, trois ruches Dadant en fin de miellée n'ont pas de récolte et deux d'entre elles présentent quelques larves loqueuses avec un couvain parsemé de nombreuses cellules vides. On les nourrit avec 1 litre de sirop contenant 20 cc. de complexes antagonistes. Quinze jours après le nourrissement on note la présence d'un certain nombre de cellules non operculées avec des nymphes mortes, couvain qui normalement aurait dû être operculé à ce stade. On voit le même phénomène avec une intensité variable après chaque traitement aux complexes. Visitées en juillet et septembre 1950, les ruches sont indemnes de maladie. Fin printemps 1951 ces ruches sont saines.

OBSERVATION N° 12

Un rucher de 30 divisions sur trois cadres est transporté à 500 mètres d'altitude fin avril 1950. En mai, trois ruches ont quelques larves loqueuses. On les nourrit avec un litre de sirop contenant 20 cc. de complexes. La guérison apparaît fin juin, est confirmée fin août et mi-septembre. Fin printemps 1951, ces ruches sont saines.

OBSERVATION N° 13

Un rucher de 40 divisions sur 5 cadres est transporté début mai 1950 à 900 mètres d'altitude. Début juin, trois ruches sont trouvées orphelines avec du couvain de mâles loqueux, provenant d'ouvrières pondeuses. On soufre les populations et les corps de ruches contenant miel et couvain malade sont placés sur des ruches saines. On administre en même temps 1 litre de sirop avec 20 cc. de complexes. A la visite de septembre, les cadres sont nettoyés et il n'y a pas de larve malade. Fin printemps 1951 ces ruches sont saines.

OBSERVATION N° 14

Dans le même rucher, un ruche présente trois cellules malades. On la nourrit dans les mêmes conditions. Fin septembre, il n'y a plus trace de maladie. Fin printemps 1951 cette ruche demeure saine.

OBSERVATION N° 15

Ruche Langstroth provenant d'un essaim extrait par tapotement d'une rustique fin avril 1950. Cet essaim mis sur cire gaufrée est transporté à 700 mètres d'altitude, est trouvé atteint en septembre. On l'isole au rucher hôpital à Laroque-des-Albères et on le traite avec 750 cc. de sirop de sucre contenant 10 cc. de complexes. La maladie ne régresse qu'après le troisième traitement et la ruche est trouvée exempte d'infection au début de novembre. Elle possède encore du couvain ouvert, régulier et sain, mais étant sans provisions suffisantes pour l'hiver, on la remplace par apport de cadres de miel.

Visitée le 22 mars 1951, une forte population occupe 7 corps Langstroth, avec 7 cadres de couvain loqueux à divers stades d'évolution. Elle reçoit 500 cc. de sirop contenant 0 gr. 25 de sulfate de dihydrostreptomycine. Le 27 mars, une partie des larves malades est déjà extraite. Le 30 mars, il ne reste plus que quelques larves et la colonie reçoit 500 cc. de sirop contenant 0 gr. 20 du même médicament. Le 4 avril l'essaim a 10 cadres de couvain normal présentant quelques alvéoles vides mais propres. Le 7 avril, il reçoit un troisième nourrissement identique au deuxième. Le 6 juin 1951, cette ruche est sur 3 corps et en bonne voie pour une récolte de miel.

OBSERVATION N° 16

Rucher de 30 Langstroth provenant de divisions sur trois cadres en avril 1950. 18 ruches sont trouvées loqueuses à 20 % environ, le 1er avril 1951. Elles ont pillé trois ruches rustiques loqueuses. Elle reçoivent chacune, le 4 avril, 500 cc. de sirop contenant 0 gr. 20 de Didromycine. Trois malades sont laissées sans traitement, 3 saines ne sont pas traitées. Le 11 avril, la loque a régressé sur les ruches traitées, a envahi à 50 % les 3 ruches malades et à 20 % les trois ruches saines mises en observation. Toutes les ruches sont traitées ce jour-là, comme précédemment. Le 18 avril, 7 ruches seulement n'ont pas encore enlevé quelques écailles et des débris de larves pourries. Le nouveau couvain paraît sain. Le 22 avril, il n'y a plus de traces de maladie mais chaque ruche reçoit 250 cc. de sirop contenant 0 gr. 10 de sulfate de dihydrostreptomycine. Le 6 juin 1951, ces ruches sont très populeuses, occupent 2 ou 3 corps Langstroth, sauf deux qui sont restées faibles et n'occupent qu'un seul corps.

OBSERVATION N° 17

Trois ruches trouvées loqueuses reçoivent, le 4 avril 1951, 500 cc. de sirop contenant 0 gr. 20 de sulfate de dihydrostreptomycine. Même traitement le 10 avril. Le 20 avril, la maladie a disparu mais les ruches sont encore faibles.

OBSERVATION N° 18

Deux ruches Langstroth provenant de divisions sur 5 cadres en avril 1950 et transportées à 900 m. d'altitude sont trouvées loqueuses à 30 %, le 12 avril 1951. Elles reçoivent, le 13 avril, 1 litre de sirop contenant 20 cc. de complexes antagonistes. Le 19 avril, l'état de la maladie est stationnaire et les ruches reçoivent 500 cc. de sirop contenant 0 gr. 20 de sulfate de dihydrostreptomycine. Le 26 avril, la maladie est en voie de guérison, mais les ruches sont encore faibles.

OBSERVATION N° 19

Langstroth trouvée infectée le 19 avril 1951. Elle reçoit, le 22 avril, 1 litre de sirop contenant 0 gr. 50 de sulfate de dihydrostreptomycine. Le 6 mai 1951, la ruche ne présente plus de traces de maladie.

RESUME DE NOS OBSERVATIONS ET DEDUCTIONS

Nombre de ruches traitées au sulfate de dihydrostreptomycine 33
Guérison 33
Nombre de ruches traitées aux complexes antagonistes 12
Guérison 9

Moins riches en streptomycine, les complexes antagonistes ont, comme il fallait s'y attendre, une action moins puissante, quoique nette, contre la Loque européenne. Ils sont capables, par ailleurs, semble-t-il, de gêner quelque peu le développement des larves. La streptomycine devra leur être préférée. Cette dernière remarquablement efficace, paraît devoir constituer le médicament de choix, à la dose de 0 gr. 20 à 0 gr. 25 par litre de sirop.

PROPHYLAXIE

PROPHYLAXIE MÉDICALE :

Les progrès de la chimiothérapie nous permettent de retenir les sulfones et la streptomycine. Les sulfones n'ont pas un pouvoir curatif absolu, mais paraissent suffisamment actives pour prévenir l'infection. La streptomycine doit pouvoir jouer le même rôle bien que nous ne l'ayons pas expérimentée dans ces conditions particulières.

METALNIKOFF et TOUMANOFF ont montré, d'autre part, que les larves immunisées par des émulsions chauffées de staphylocoques résistent quand on les met en présence de ces cultures pathogènes. D'autres larves non immunisées et placées dans les mêmes conditions, meurent. Cette résistance serait liée à la phagocytose. Cette méthode ne peut être utilisée pour l'instant, puisque l'étiologie de la maladie est incertaine.

PROPHYLAXIE SANITAIRE :

Les principes que nous allons rappeler appartiennent à la prophylaxie générale et s'appliquent aux loques en général.

En milieu indemne :

Il faut rechercher des abeilles actives et résistantes, par exemple des abeilles sélectionnées, dont la mère est jeune et sa ponte contrôlée. L'essaim doit être protégé contre le froid, l'humidité, posséder des réserves de miel suffisantes et la ruche doit avoir un volume correspondant à sa force. Il faut aussi éviter d'introduire dans le rucher du matériel infecté : ruches, essaims sur cadres ou instruments utilisés pour des ruches malades. L'apiculteur lui-même peut disséminer la maladie en véhiculant les germes ou en provoquant le pillage. Les plus élémentaires précautions suffisent pour écarter ce danger.

En milieu infecté :

Les mesures sont celles prévues par la Police sanitaire des maladies légalement contagieuses que nous allons étudier maintenant.

POLICE SANITAIRE

Nous empruntons ce chapitre à l'article de M. LINON, docteur en droit et directeur des services vétérinaires de la Haute-Garonne, paru dans la *Revue de Médecine Vétérinaire*, mars 1947 :

« 1° *Bases légales*

— Loi du 21 juin 1898, articles 31 et 32,

— Loi du 7 juillet 1933, article 2.

L'acariose, la loque (américaine et européenne) et la nosémose des abeilles. sont réputées légalement contagieuses. Ces maladies donnent lieu, par conséquent, à la déclaration et à l'application de mesures sanitaires.

2° *Textes réglementaires*

— Arrêté ministériel du 15 juillet 1943 (*J. O.* du 9 septembre 1943, p. 2.382), relatif à la lutte contre les maladies des abeilles, modifié en son article 1er par l'arrêté ministériel du 15 mars 1944 (*J. O.* des 27 et 28 mars 1944, p. 919).

— Arrêté Ministériel du 5 février 1944, relatif à l'apiculture pastorale (*J. O.* du 25 février 1944, p. 388). (Instructions ministérielles du 15 septembre 1943.)

Mesures sanitaires

a) Communes à toutes les maladies contagieuses. Dès que le diagnostic d'une maladie contagieuse est posé ou confirmé par le laboartoire agréé, « le Maire requiert le vétérinaire et le spécialiste apicole local de procéder ensemble à la visite du ou des ruchers présumés infectés ». (Art. 10 de l'arrêté ministériel du 15 juillet 1943.)

Le propriétaire ou le détenteur des ruches est tenu de mettre à la disposition du vétérinaire sanitaire et du spécialiste apicole, le matériel nécessaire, comme aussi de les aider à ouvrir les ruches.

Les mêmes dispositions sont applicables en cas de simple suspicion d'existence d'une maladie contagieuse.

Le vétérinaire sanitaire doit fournir au préfet un rapport faisant état de ses constatations et de celles

du spécialiste. En suite de ce rapport, le préfet prend sur la proposition du Directeur des Services Vétérinaires, un arrêté portant déclaration d'infection du rucher atteint et de ceux qui ont pu être contaminés. (Art. 11 de l'arrêté ministériel précité).

La déclaration d'infection entraîne, avec l'application des mesures spéciales à chaque maladie, « l'interdiction de céder, à titre onéreux ou gratuit, de déplacer des colonies, des reines, ruches, rayons ou ustensiles, ainsi que le miel provenant des ruches compris dans le périmètre déclaré infecté. En outre, dans toute l'étendue dudit périmètre, les apiculteurs sont tenus de laisser visiter leurs ruches par les agents du Service sanitaire. »

« Les mesures sanitaires édictées, notamment celles relatives à la désinfection, seront appliquées sous la surveillance et la responsabilité du spécialiste apicole.

« Le préfet pourra ordonner la destruction totale par le feu des ruches et du matériel infecté, si les mesures prescrites ne sont pas appliquées.

L'arrêté portant déclaration d'infection est rapporté par le Préfet sur la proposition du Directeur des services vétérinaires quand la disparition de la maladie et l'exécution des prescriptions relatives à la désinfection ont été constatées simultanément par le vétérinaire sanitaire et le spécialiste apicole, constatations consignées dans un rapport adressé par le vétérinaire au Directeur des Services Vétérinaires. »

b) Mesures spéciales à la loque (art. 14 de l'arrêté ministériel du 15 juillet 1943). Les colonies malades trop faibles sont asphyxiées au moyen de vapeurs sulfureuses, puis brûlées. Les colonies fortes peuvent être l'objet d'un double transvasement. Le miel ne peut être utilisé qu'après un chauffage à plus de 100° pendant une heure, sous le contrôle du service sanitaire.

La cire est réservée aux usages industriels. Les cadres doivent être brûlés. Quant aux ruches, à cadres, elles peuvent être désinfectées par flambage...

De là désinfectoin

Deux modes de désinfection sont prévus pour les ruches et le matériel.

1° La désinfection par le feu.

2° La désinfection par le formol.

C'est le premier de ces deux modes qui est le plus pratiqué et qui donne le plus de garanties.

Le flambage d'une ruche, assuré par la combustion de paille, de genêts ou de branchages, devra être complété par l'emploi de la lampe à souder à l'intérieur et par un lavage extérieur à la lessive de soude ou à l'eau de javel.

La désinfection au formol, très onéreuse en ce moment car elle nécessite une quantité importante de désinfectant, est malaisée à obtenir. La solution réglementaire doit être préparée à 20 %. Il faut 20 litres de formol, 1 kg. 500 de savon noir et 80 litres d'eau. La ruche à désinfecter et, éventuellement, les cadres désoperculés et sans couvain, sont placés dans un bac rempli d'eau où ils séjournent 24 heures, puis immergés durant 48 heures dans un deuxième bac contenant la solution de formol.

Dans le cas de loque, il faut également désinfecter l'emplacement de la ruche par enfouissement du sol superficiel grâce à un béchage profond. Le béchage sera d'ailleurs utilement complété par la combustion de branchages sur tout l'emplacement de la ruche et autour de celle-ci.

Bien entendu, devront être également désinfectés tous les objets et le matériel qui ont pu être souillés. »

Cet arrêté tel qu'il est conçu donne satisfaction à la plupart des apiculteurs. Il peut — s'il est loyalement appliqué — suffire à lui seul pour faire disparaître la maladie car les méthodes de traitement qu'il impose sont efficaces. Mais il nécessite la mise en mouvement d'un corps complexe de techniciens : services vétérinaires, spécialistes apicoles, assistants sanitaires apicoles, laboratoires agréés.

CONCLUSION

1° La loque n'est pas aussi bénigne qu'on a tendance à l'admettre. Elle est capable d'entraîner des pertes élevées et la régression de la loque américaine en France a contribué à mettre ces faits en lumière.

2ò L'étiologie de la loque européenne est encore mal connue et il semble qu'à côté d'une forme classique, la plus fréquente, il existe des formes atypiques qu'il y aura peut-être lieu un jour de dissocier de la Loque européenne comme étant des maladies différentes.

3° Le diagnostic est habituellement simple. Mise au point et expérimentée au rucher sur une plus grande échelle, la méthode de KATZNELSON et LOCHEAD est à retenir pour le contrôle du diagnostic, particulièrement dans les cas litigieux.

4° La streptomycine paraît être un médicament efficace et son emploi au titre expérimental pour l'instant, mérite d'être étendu.

5° Cependant, les mesures de prophyaxie ne doivent jamais être négligées. Si elles sont strictement appliquées, elles permettent d'éviter la diffusion de la maladie.

Vu Le Professeur de
l'Ecole Vétérinaire
rapporteur
BRIZARD

Vu Le Directeur de
l'Ecole Vétérinaire
P. PONS

Vu Le Président de la Thèse
VIRENQUE

Vu Le Doyen
LEFEBVRE

Vu et Permis d'Imprimer
Toulouse, le 9 juillet 1951
Le Recteur
Président du Conseil de l'Université
DOTTIN

BIBLIOGRAPHIE

ANGELLOZ-NICOUD (F.). — Maladie des Abeilles (*Libr. Acad. Agric.*, 1929).

ANONYME. — Sulfathiazol et Loque européenne (*Bee World*, 1946, p. 91).

BALDENSPERGER (Ph.). — Maladies des Abeilles et du couvain (*Apiculteur Alsacien*, 1932).

— Apiculture. *Encyclopédie Agricole, Quillet*, Tome II.

BARNIER (R.). — La Loque européenne (*Rev. Franç. Apic.*, 1947).

BERGEY. — *Manual of Determinative Bacteriology*, 1948.

BETTS (A.). — Some European Views on European Foulbrood (*Gleannings in bee Culture*, 1941, p. 494).

BORCHERT (A.). — Untersuchungen ueber die Lebenseigenschalften des Bienenpathogenen Bac. Orpheus. (*Zeits. Infektionske und Hyg Hautiere*, 1935, p. 60).

— Weitere untersunchungen ueber die Gatartige Faulbrut. (*Zeits Infektionskr. und Hyg. Hautiere*. 1937, p. 1).

— *Krankheiten der Honigbiene*, Berlin, 1937, p. 51.

— Ueber die Pathogenitat ds St. Apis (*Berliner Tierârztl. Wochenschr.*, 1935, p. 417.)

— Prophylaxie internationale des maladies contagieuses des Abeilles (*Bull. O. I. F.*, août 1935).

BOURGEREAU (M.). — Maladies des Abeilles légalement contagieuses (*Th. Méd. Vét.*, Toulouse, 1933).

BRIZARD (A.). — Diagnostic des maladies des Abeilles légalement contagieuse (*Rev. Méd. Vét.*, 1947).

— *Cours d'apiculture*, 1947-1948.

— Conférence du Congrès National Apicole, Biarritz, septembre, 1949.

— Essais de traitements de la Loque européenne par les sulfones et par la streptomycine : résultats. (*Rev. Méd. Vét.*, janvier 1951).

BURNSIDE (C.-F.). — Studies on the bacteria associated with european foulbrood (*Jl. Ecom. Ent.*, 27 (3) : p. 656-668, 1934).

— Observations on resistance of some races of Honey bees to European foulbrood (*Jl. Econ. Ent.*, 1938, p. 573).

— Studies on the bacteria associated with Parafoulbrood (*Jl. Econ. Ent.*, 28 (3) : p. 578-584, 1935).

BURNSIDE and STURTEVANT. — Diagnosing Bee Disease in the Apiary. (*Circular* 392 - II. *S. Dep. of Agric.*, 1935).

BURRI (R.) — European Foulbrood (*Bee World*, mars 1944).

— Les bactéries et le cycle vital des abeilles (*Rev. Franç. Apic., octobre* 1947).

— Nouvelle orientation de la lutte contre la Loque européenne (*Bull. Soc. Nom. Apic.*, mars 1948).

CALE (G. H.). — Use of resistant stock and sulfa as a control of American Foulbrood (*Amer. Bee. Jl.*, mai 1949).

CARTER (G. A.). — Bees and Honey (*Bee oraft Book-kent*, 1946).

CAULLERY (M.). — Biologie des abeilles (*Presses Universitaires*

de France, 1942).
CHAUVIN (R.). — Physiologie de l'insecte (*Institut National de la Recherche Agronomique*, 1949).
DEZAVELLE. — L'abeille et son travail, Paris, 1946.
ECKERT (J.-E.). — Use of sulfa drugs in treatment of American Foulbood (*Biol. Abstracts*, 1947, 20.876).
FOSTER (R.-E.) and BURNSIDE (C.-E.). — Parafoulbrood (*Gleanings in Bee Culture*, 61 (2), 86-89, 1933).
GRANGER (A.-M.) et BARNIER (R.). — La Loque Européenne (*Rev. Franç. Apic.*, 1948).
GUILHON (J.). — Le traitement et la prévention chimique des Loques sont-ils possibles ? (*C. R. Acad. Agric.*, 1946, p. 547).
— Sulfamidothérapie et pathologie apiaire (*Rev. Franç. Apic.*, 1947).
GUILHON (J.) et MEMERY (R.). — Action d'une aminophénylsulfone sur l'évolution d'une maladie infectieuse des abeilles (*C. R. Acad. Agric.*, décembre 1948).
HOST (E. C.). — Diagnostic rapide de la Loque européenne (*Bee World*, Vol. 27, 13).
HENRY (A.). — Lutte contre les maladies des abeilles (*Rec. Méd. Vét.*, Alfort. 1935, p. 193).
JOUFFROY (J.). — Police Sanitaire des maladies des abeilles (*Th. Méd. Vét.*, Alfort, 1939).
KATZNELSON (H.). — Rapid fields tests for the diagnosis of american Foulbrood (*Biolog. Abstracts*, 1947, 15.860).
— Etude sur les méthodes de diagnostic rapide de la Loque Américaine, rapporté dans *Bee World*, 28, 1947.
KVIKOR (S.). — Sulfonamides in the treatment of foulbrood of Bees (*Biolog. Abstracts*, 1947, 26.147).
LAMBOTTE (L.). — Recherches sur le microbe de la Loque (*Ann. Inst. Past.*, 1902, p. 664).
LAURENT (H.-P.). — Maladies légalement contagieuses du couvain (*Encycl. Vét.*, 1945, t. II, p. 8).
LECLERCQ (P.). — La Loque bénigne (*Th. Méd. Vét.*, Alfort, 1949).
LEROY-BAXTER. — Sulfathiazol et Loque américaine (*Am. Bee. Jl.*, 1946).
LINON. — Elements de police sanitaire et de prophylaxie des maladies contagieuses des abeilles (*Rev. Méd. Vét.*, 1947).
LOCKHEAD (A. G.). — The etiology of European Foulbrood (*Sciences*, 67, p. 159).
MESNARD (L.). — Prophylaxie de la Loque européenne (*Bull. Acad. Vét.*, 1940, 68).
— Sur la police sanitaire des maladies des abeilles (*Bull. Acad. Vét.*, 1944, p. 26).
METALNIKOFF (S.). — Phagocytose chez les larves d'abeilles (*C. R. Soc. Biolog.*, 1930, p. 965).
OROSI. — Die Rolle des Bac. orpheus (*Zentr. Bakt.*, II, Abt. 1936, p. 343).
PAILLOT (A.). — Maladies bactériennes des insectes (*Ann. Epiphytes*, 1922, t. 8, p. 95).
— Sur la Loque européenne (*C. R. Acad. Agric.*, 1942, p. 654).
— L'abeille - Anatomie - Maladies (Paris, 1943).
— Sur une expérience d'éradication de Loque européenne dans un foyer du Puy-de-Dôme (*C. R. Acad. Agric.*, octobre 1943).

PLAINDOUX (A.). — *Législation sanitaire Vétérinaire*, 1948, p. 285.
PHILIPPS (E. F.). — European Foulbrood important facts revealed by study of the early strugghes against disease *Jl. in Bee Cult.*, 1926).
— The control of European Foulbrood *Farmers Bull.*, N° 975 - 1921).
RAMBAUD (M.). — Principales maladies des abeilles et du couvain. (*Th. Méd. Vét.*, Lyon 1944).
ROOT. — The A B C and X Y Z of Bee culture (*Medina Ohio.* 1946).
— Variations in European Foulbrood (*Jl. in Bee Cult.*, 1942).
ROUSSEAU (M.). — Traité pratique pour recherche et diagnostic des principales maladies des abeilles, 1943.
— Observations sur le traitement des ruches atteintes de la Loque américaine ou de la Loque européenne (*Bull. Acad. Vét.*, 1946, p. 122).
REINHART. — The sulfathiazole cure explanatory theory (*Jl. of Econ. Ent.*, 1947).
SPRECHER (F.). — Sur le traitement de la Loque eupropéenne (*Bee World*, 1946).
STURTEVANT (A.). — Bees in colonies affected by European Foulbrood (*U. S. D. A.*, 804, 1920).
— The relation of Bac. alvei to the confusing symptoms in European Foulbrood (*Jour. Econ. Ent.*, 18 (2), 1925).
— The hive and the honey bee (chap. XXV. 1946).
— European foulbrood probably no spore forming (*Gl. in Bee Culture*, 1946).
TAAR (H. L. A.). — Bac. alvéi and Bac. para-alvéi (*Zent. Bakt.*, II, Abt., 1936).
— Studies of European Foulbrood (*Ann. of App. Biolog.*, 1938).
TEAL (H.). — Experiments with european foulbrood (*Bee World*, 1942).
TOUMANOFF (C.). — Maladies des Abeilles, 1930.
— Lutte contre les maladies contagieuses des abeilles (*Rec. Méd. Vét.*, 1929).
— Maladies des abeilles en France (*Rec. Méd. Vét.*, 1930).
— Immunisation et phagocytose chez les larves d'abeilles (*C. R. Soc. Biolog.*, 1930).
VINCENS (M.). — La Loque des abeilles (*Rec. Méd. Vét.*, 1925).
WADE. — European Foulbrood disease (*Canadian Bee Journal* 1946).
WATKINS. — On the cause of European Foulbrood (*Gl. is Bee Cult.*, 1946).
WEISSENRIEDER (M.). — La Loque et les Vétérinaires en Suisse (*Rec. Méd. Vét.*, 1925).
WHITE (G. F.). — The cause of European foulbrood (*U. S. D. A.*,
— European Foulbrood (*U. S. D. A.*, N° 810, 19-20).